

桥式解法核心——做桥

桥式是一种思想，而不是一套公式！-----题记

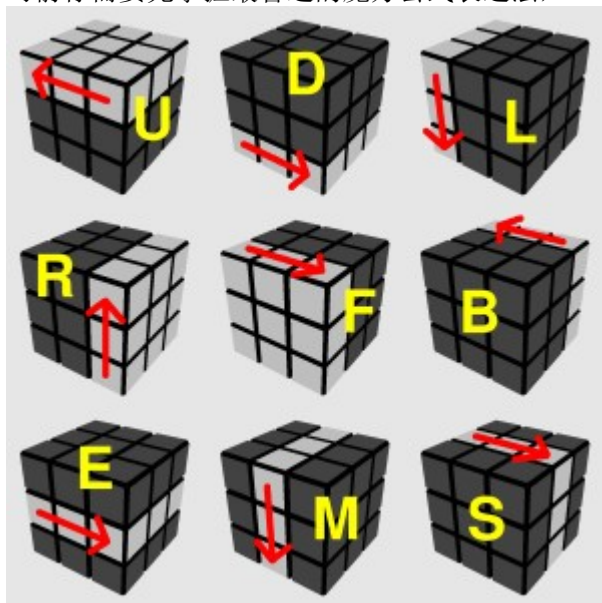
桥式解法中需要还原两组 $1*2*3$ 块，每一组称作一个“桥”。这 10 块的还原几乎决定了整个魔方还原的速度，也是桥式解法中最有趣的部分。以下写的方法都是针对速拧讲的，不一定适用于最小步。

先要说的是，桥式解法是不需要 y 方向的变化魔方的，如果左桥是白色，右桥是黄色最终还原时也应该是左白右黄的。当然这不是完全固定的，比如做第一个桥的时候是不需要的，前提是你已经对魔方，对第一个桥的方位有很好的把握了。固定的方向还原有利于棱角对的归位，固定的棱角对每次都是送向固定的方向。这相当于 CFOP 中的四向 F2L。尤其是新手，一定不要把每一对棱角对都放到面向自己的方向归位。而且我建议新手都使用上橙前蓝的配色，这样一来大部分人的配色相同便于交流，二来和 Roux 使用一样的配色以表敬意，也成全一个传说。就是这样的配色，第一组棱角对一般是白蓝红三色的，这是桥式发明人 Roux 祖国法国国旗的颜色。



这是 Roux 个人网站 <http://grrroux.free.fr/> 上的。

学习前你需要先掌握最普遍的魔方公式表达法，



如图，

说明：

1. 字母表示按图中所示方向（顺时针）转动 90 度。字母后加数字 2 表示转 180 度。
2. 字母后加一个 ' 号或者 - 号（单引号或减号），表示按图中所示反方向（逆时针）转动 90 度。
3. 大写字母表示如图转一个层。小写字母表示同时转动两层。例如 r 等价于 $R M'$
4. x, y, z 用于表示整体转动魔方， x 同 R 方向， y 用 U 方向， z 同 F 方向。例如 x 等价于 $L' M' R$ 。

5. (URU'R') (RUR'U') 括号后没有数字表示括号用于公式的分段记忆，无意义。

(URU'R') 2 括号后有数字表示将括号内的公式重复几遍。

6. 有些教程里的公式涉及手法，将字母标上下划线表示用左手转动。

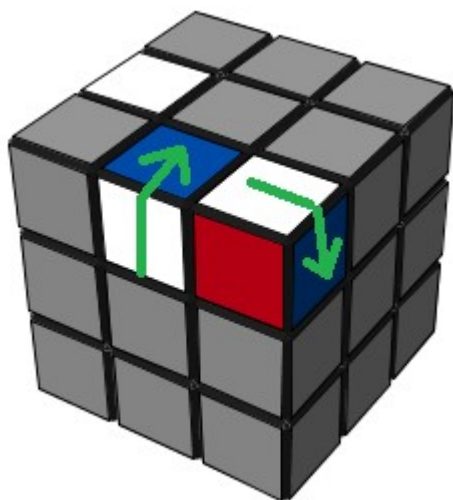
做桥时要先还原左桥，再还原右桥。原因有二。其一，以固定的还原顺序还原魔方一定更熟练，速度和反应都比不固定的方式要快。其二，在还原左桥时，由于没有右桥的阻碍，左桥的还原步骤、还原方法都要更灵活，更简洁，更高效。所以，一定要先还原完左桥再还原右桥。

一个桥由 3 个棱块和 2 个角块组成。这五块可以分成 3 部分：1，其中一个角块和它旁边的棱块，称为一组棱角对。2，与第 1 组棱角对里角块相邻的另一个棱块（相邻的单棱）。3，剩下的一个棱块和一个角块，另一组棱角对。

一个桥的还原大致分为 2 步，分别是第一组棱角对和相邻的单棱归位（归位的意思是将块移到正确的位置，且方向也正确，也就是魔方还原后的样子。），第二组棱角对配对与归位。在观察魔方时，一般要直接考虑第一组棱角对和相邻的单棱，一共三块，考虑这三块如何归位，其余一组棱角对再之后考虑。如果状态简单，也可以 5 块整体考虑。

棱角对的配对是最灵活的部分。一个棱块和一个角块怎么组合到一起，如何在观察时知道该如何拧，这是我们主要关心的问题。下面要讲的例子无关配色。

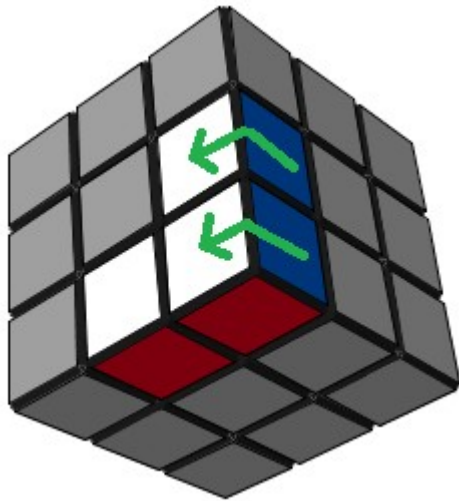
如图，一组棱角对里的棱块有两个颜色，角块有三个颜色，而且角块的三个颜色中有两个是棱块有的，图中是蓝色和白色。角块还有一个红色是棱块没有的，红色是桥的底色它的作用是区别于橙白蓝角块。（其实红色也可以不去看就判断出带白蓝色的角块的另一个色是红色还是橙色，详见三色定律。）我们主要关注的是棱块具有的两个颜色。从棱块的一个颜色向另一个颜色画一个箭头，代表这个棱块的方向。比如图中从白色画向蓝色，白色是任意选择的，也可以选择蓝色。然后在角块上相同的颜色上也画一个箭头，代表这个角块的方向。注意，这里定义的方向和你可能听说过的盲拧里定义的方向是不同的。



我们始终视棱块在 EMS 层（E 是 UD 夹的层，M 是 RL 夹的层，S 是 FB 夹的层）上，而不认为棱块在外层上。比如上图里的白蓝棱，我把白蓝棱看做在 M 层上，而不是在 F 层上。原因是这样的，如果我想固定角块不动，而只调整棱块去与角块配对形成棱角对，由于转外层（FBUDLR 这些层）会同时转动角块和棱块，所以只转外层不可能完成这个工作。你可能会说可以通过 r 等双层一起转，这是不对的，双层一起转即使包含了内层 EMS 又是角块所属的外层的相对运动。所以我要视棱块在 EMS 层上，而角块在外层上。

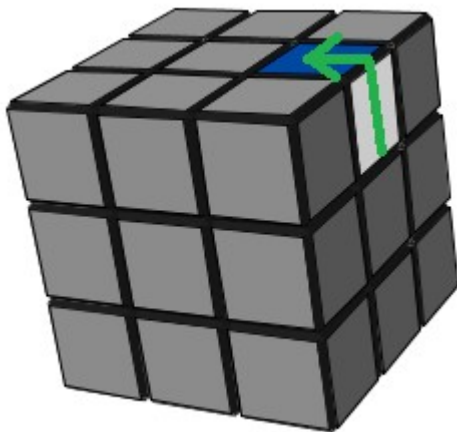
还原棱角对就是使这一棱一角方向的统一的过程，然后将棱角对送回它还原的位置。如果棱块和角块所指的方向一致，那就可以通过继续按这个方向或反方向转动角块的外层

或棱块的内层使棱块和角块接近，组合在一起成为一组棱角对。最后送回它该去的位置。

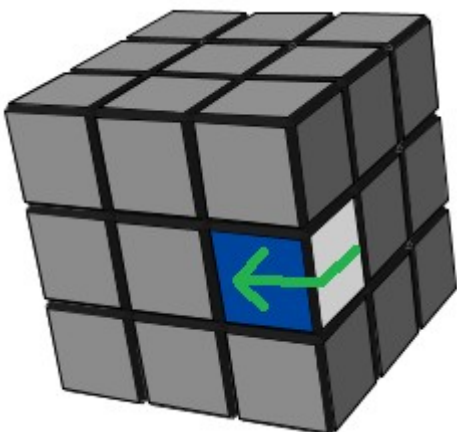


在练习时，你需要先对每一个层的 90° 转动和 180° 转动会对它上面的棱块和角块的方向造成什么变化有一个清晰的了解。

如图，

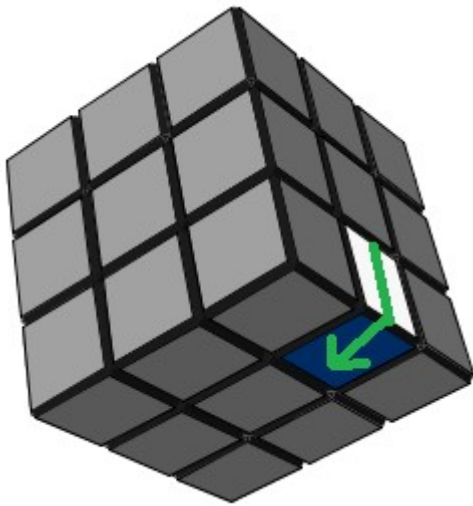


这个棱块在 RU 位置。做一个 R' 的转动后，



它变成了这个方向，由刚才的 S 层变化到了 E 层。

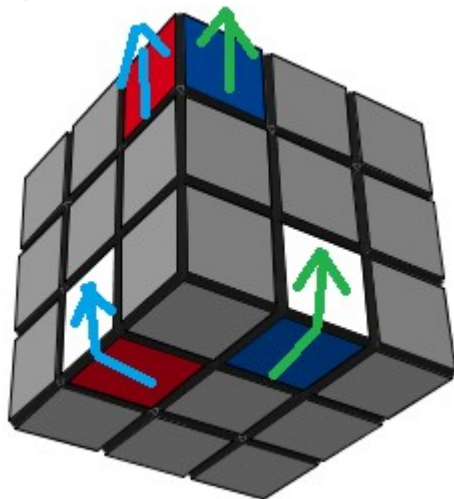
如果做 180° 的 $R2$ 转动后，



会发现它还在 **s** 层，可是方向变为了刚才的反方向，方向改变了 **180°**。

一个角块的变化要比一个棱块的变化稍多一点，但也很简单，请读者自行总结。

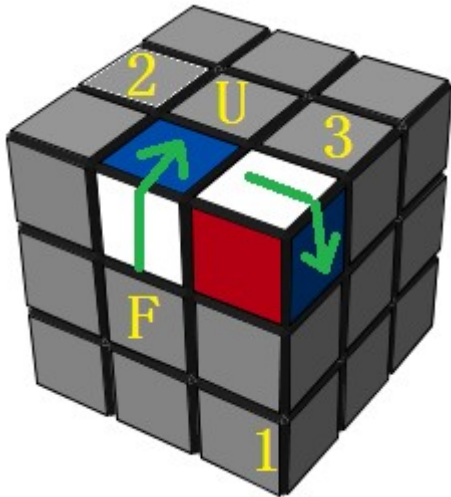
值得注意的是，角块有三个颜色，其中两个和棱块一样，所以一个角块应该对应两个棱块，观察第一组桥时之所以三块一起观察正是因为这个。要比较角块和哪个棱块组合更容易一些。



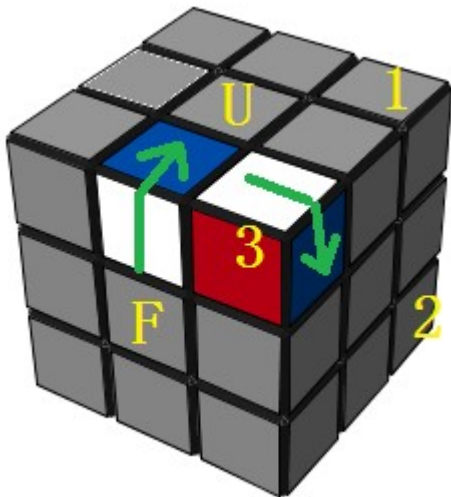
上图中这两对显然是一样容易了。这两对都是在同一个方向上，但如果只有一对在同一个方向上，那肯定是先考虑做容易的这对了。

在组合时还有一个要考虑的问题就是角块和棱块，谁动谁不动的问题。首先要清楚的是，如果一个棱块和一个角块已经靠在一起了，但是它们方向不一致，没组成棱角对。如果不把它们先分开，是不可能再组成正确的棱角对的。

比如



如果按角块方向不变考虑的话，角块方向是如图的方向，那么棱块就应该也在这个方向上，也就是S层。由于这两个块是靠在一起的，所以第一步肯定是先分开它们，于是做R'使角块先到1号的位置。然后棱块到S层显然有两个位置，2或者3，从方向上来看，如果转到3号位置，就和角块方向反了，而2号位置则正合适，于是做U，接下来就是RF'了。还是这个状态，



如果考虑棱块方向不变。那么如图状态，角块就应该在R层，而不是L层，这是由于角块是白蓝红而不是白蓝橙。如果角块是白蓝橙，则它应该在L层出现。这也是由三色定律决定的。也可以理解为，如果这组棱角对组合好了，一起移动它们，它们只能出现在UF和UFR的位置，而不可能出现在UF和UFL位置。那么这个状态就应该这么解决了，先分开它们，做R使角块到1号位置，再做B'到2号位置，最后做R2回到3号位置。至于为什么我知道这么做，还是前面说的，你需要对每一个转动会对棱块和角块方向怎么改变有清晰的了解，先从一个块的变化开始总结，以后还可以总结两个或者更多的块是怎么一起改变的。依然是这个状态，



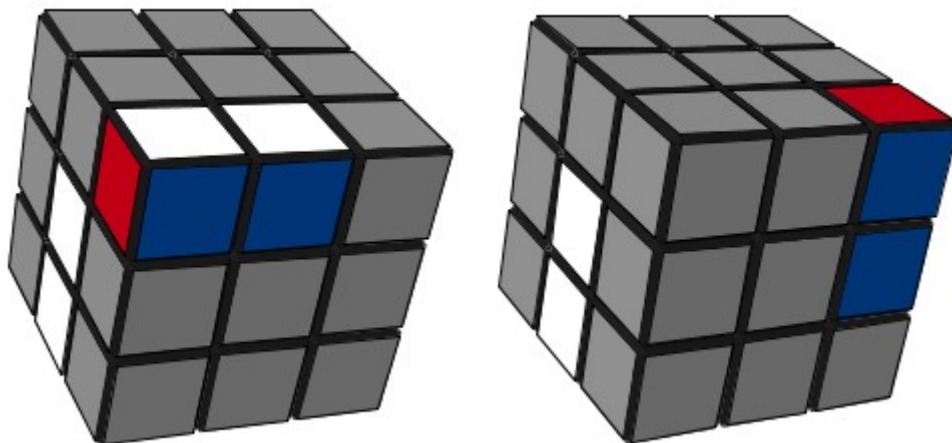
如果同时考虑棱块和角块的方向一起变化，使它们在第三个方向上组合。同样是做 **R**，先分开棱块和角块，使角块到 1 号位置。这样由角块看，棱块需要在 **E** 层上了，所以做 **F'** 使棱块到 2 号位置，再做 **U2**。

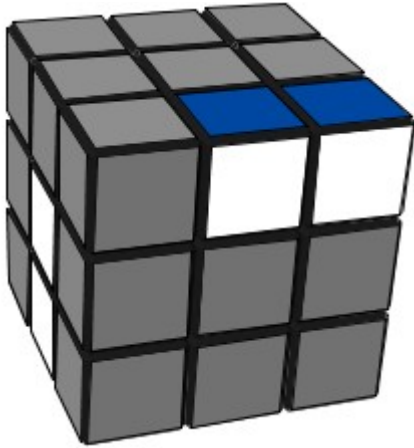
那么究竟应该选择哪种做法呢？这取决于哪种步数比较少，还有最后组成完棱角对形成的位置，如果最后形成的位置比较容易使棱角对归位，也是值得考虑的。

从经验上来看，先组合棱角对，再还原单棱，然后再送回棱角对，这样的情况较多。入门教程里说先还原白红棱（单棱），再组合棱角对。这么教的原因是桥式不像 **CFOP** 坐标系是基于魔方的中心块也就是十字建立的。桥式的坐标系是桥的三部分的相对位置，不光是做桥大都是相对位置，**CMLL**（顶层四个角块）和 **6E4C** 也都是相对位置的还原。所以，没有绝对的基准，新手很容易搞不清第一组棱角对往哪送。但是如果先还原单棱，整个魔方的方向就固定了。经过一段时期熟练后，我们会对魔方的每一块方位有一个大体的认识这样就可以不迷失方向了。比如，即使把单棱放在 **BL** 的位置，你也应该清晰的知道第一组棱角对应该送到 **LD**，**LDB** 的位置（假如是白蓝红，白蓝）。

棱角对如何归位的问题是比较简单的。只需要把一个已经还原的棱角对转出去，看看这组棱角对都能出现在哪些地方就行了，转出去和转回来只是一个互逆的过程。值得一提的是，这些棱角对可能出现的位置离还原的位置有近有远，你肯定喜欢离还原位置近的。所以，在组合棱角对时有多种做法可以选择，可以选择最后形成棱角对的位置离还原位置近的。

比如这些位置，

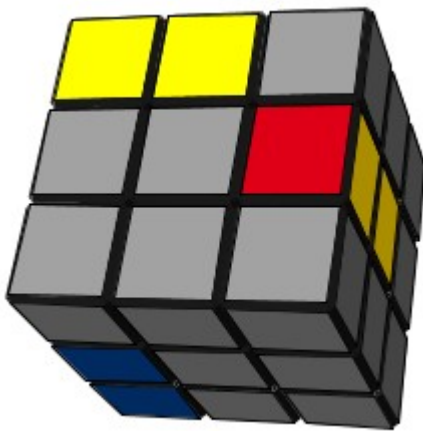




还有一个情况是最后一个图再做一个 r' 。可以发现这些好还原的位置都在 **F** 层，这是因为棱角对的还原位置在 **F** 层，所以，如果要还原的棱角对只在 **B** 层的，就把形成棱角对的位置尽量选在 **B** 层。

前面说的基本都适用于左右两个桥。只是由于做右桥时有左桥的阻碍，使得归位不是那么随意了。做右桥时也是先组合棱角对，然后还原单棱，再使刚组合完的棱角对归位，最后还原剩下的一对棱角对。组合棱角对的原理都是一样的，只是这里可以选择的方式少了。

组合完棱角对，要先还原单棱，如果你觉得总会破坏组合完的棱角对，那就把棱角对先移到顶层的左边，左桥的上方，这里比较“安全”。当然也不是每次都需要这样。再就是入门解法里说不要破坏了左桥，其实稍微破坏一下也是可以的，破坏一步然后可以立刻还原的。比如图中的情况，



做 B' 先使黄蓝，黄蓝红棱角对归位（这里就是相对位置），这样移出了白绿，白绿红，然后做 R' 让开 **B** 层，再做 **B** 即可。很多人说右桥很慢，其实右桥的还原模式近乎固定了。只要熟练就不会太慢的。

最后要说的就是整个桥式解法最有趣的问题了，就是 **LC**（**Lucky Case**）的问题，我们要培养发现 **LC** 的能力，比如第一个桥有很多做法，有时候第一个桥也许只需要 5 步就能还原，但是你观察出的方法缺依然要 10 步，那相对于 10 步的方法，看出 5 步的方法就是看到 **LC** 了。我们要尽量节省步数，步数是如何节省下的呢？如果你在做一个步骤的过程中把下一个步骤要做的事一起做了，那就是节省步数了。比如做第一组棱角对时就观察到了第二组棱角对的两块其实只要转一下就会在同一个方向上了，但如果你不管它，等做完第一组棱角对下一组也许就得花 3 步才能统一方向了。所以这时候需要插入步骤，当然前提是

不影响当前要做的步骤。这一点在右桥上尤其多见。所以，培养发现 LC 的能力实际上就是培养观察能力。而观察能力的培养，一是在拧之前的 15s 要仔细看，尽量在脑中模拟前几步做的过程，如果模拟前三块是如何还原的，就尽量判断出剩下两块会移动到什么位置。至于方向如何就又要费一番脑力了，不过也不必太强求。知道位置已经解决大问题了，看到两块的位置，熟练的情况下会立刻判断出该怎么还原的。最怕的就是找不到块。二是拧的过程，在练习的时候不要拧的太快，要边拧边观察，保持连贯。连贯是非常重要的，魔方速拧基本就两个要素，一是步数尽量少，二是连贯。有这两点想慢都难。练习的时候慢拧，测速、比赛时也不能太快的，否则眼睛跟不上。但是慢慢的观察能力提高，眼睛能跟得上的前提下，当然还是拧得越快越好。

最后，关于这个教程，这是在我做桥平均在 9 秒时写的。对新手我要说，即使这篇教程里我讲的有不够正确的地方，也不会影响你最终成为高手的。对已经进 20 秒的人我要说，桥式解法的特点就是自由灵活，我们都没法证明自己的思路就是最正确的，即使我们自己达到了很高的速度，也无法保证这个思路适用于别人。

所以，我只能说我讲的所有桥式的教程都是我对 Roux 发明的桥式解法的理解，我没有完全赞同 Roux 的思路。我讲的是时富军的桥式解法，我的教程里的绝大部分东西都是我原创的，但桥式解法最重要的是思想，是 Roux 发明的这个还原顺序，这是最重要的，也是我不可能自己想出来的。

时富军
2010-3-11